

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **216691**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **391625**

(51) Int.Cl.

F15B 15/08 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **25.06.2010**

(54)

Siłownik hydrauliczny lub pneumatyczny o dużym skoku

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

02.01.2012 BUP 01/12

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.05.2014 WUP 05/14

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**STANISŁAW BEDNARZ, Gaj, PL
WOJCIECH TEPER, Nowy Targ, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Elżbieta Postolek

PL 216691 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest tłokowy siłownik hydrauliczny lub pneumatyczny o dużym skoku, przeznaczony do stosowania w urządzeniach, w których jest wymagany niski ciężar siłownika przy jednocześnie wysokiej jego obciążalności, przykładowo w urządzeniach wiertniczych z wyciągiem hydraulicznym.

Znane siłowniki hydrauliczne zawierające cylinder z umieszczonym wewnątrz niego tłoczyskiem i tłokiem mają średnicę tłoczyska tak dobraną, aby uniknąć zjawiska utraty stateczności spowodowanej wyboczeniem. Dlatego wraz ze wzrostem obciążenia użytkowego siłami ściskającymi, wymagane jest przy tym samym skoku zwiększenie średnicy tłoczyska eliminujące zjawisko wyboczenia. Zwiększenie średnicy tłoczyska powoduje jednak wzrost ciężaru siłownika i urządzenia, w którym siłownik jest zabudowany, co w efekcie wpływa niekorzystnie na koszty wytwarzania, transportu oraz możliwości udźwigu. Ponadto zwiększenie średnicy tłoczyska powoduje zmniejszenie czynnej powierzchni tłoka po stronie tłoczkowej i w wyniku zmniejszenie siły podczas suwu cofania.

Z angielskiego opisu patentowego nr GB1496878 znane jest rozwiązanie siłownika hydraulicznego wyposażonego w zewnętrzny stabilizator przesuwny, prowadzący tłoczysko siłownika na zewnątrz cylindra. Znane jest również z polskiego opisu patentowego nr PL167345 rozwiązanie, w którym tłoczysko główne jest współosiowo osadzone wewnątrz dodatkowego tłoczyska mającego postać rury. Średnica wewnętrzna dodatkowego tłoczyska jest dopasowana do średnicy zewnętrznej głównego tłoczyska, a na dodatkowym tłoczysku zamocowany jest kołnierzowy element podporowy prowadzony w cylindrze. W płaszczyźnie prostopadłej do osi wzdłużnej głównego tłoczyska zewnętrzny wymiar elementu prowadzącego odpowiada wewnętrznej średnicy cylindra. Przestrzeń wewnętrzna cylindra po obu stronach elementu prowadzącego są bezpośrednio ze sobą połączone, zapewniając swobodny przepływ medium.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji siłownika o dużym skoku, który przy niewielkim zwiększeniu masy pozwoli na znaczny wzrost dopuszczalnej siły ściskającej, bez zagrożenia wyboczeniem tłoczyska.

Siłownik według wynalazku - podobnie jak w powyżej opisanych, znanych rozwiązaniach - posiada przesuwą przegrodę, osadzoną współosiowo wewnątrz cylindra oraz zewnętrzny stabilizator przesuwny. Istota rozwiązania polega na tym, że przesuwą przegrodę stanowi podporowy pierścień, uszczelniony względem cylindra i tłoczyska, natomiast w zewnętrzny stabilizator przesuwny posiada element prowadząco-stabilizujący, który osadzony jest suwliwie na odcinku tłoczyska wystającym z cylindra oraz zewnętrznie prowadzony jest współosiowo z cylindrem. Do końcowego uchwytu tłoczyska sztywno połączony jest zabierak, usytuowany poniżej w odległości od elementu prowadząco-stabilizującego równej połowie skoku tłoka. Ponad to siłownik wyposażony jest w rozdzielacz, zamocowany przy górnym końcu cylindra i którego suwak sterowany jest położeniem elementu prowadząco-stabilizującego.

Korzystnym jest, gdy średnica wewnętrzna przesuwного pierścienia odpowiada średnicy tłoczyska, a jego średnica zewnętrzna odpowiada średnicy wewnętrznej cylindra, a ponadto korpus prowadzący podporowego pierścienia ma uszczelniacze zewnętrzne i wewnętrzne.

Korzystnym jest również, by pod pokrywą znajdował się element dystansowy, którego wysokość jest większa od średnicy otworu zasilająco-wylotowego.

Korzystnym jest wykonanie, w którym o pokrywę opiera się element prowadząco-stabilizujący, osadzony suwliwie prowadnicą na tłoczysku, i którego średnica wewnętrzna odpowiada średnicy zewnętrznej tłoczyska, natomiast wymiar zewnętrzny odpowiada wymiarom i ukształtowaniu prowadnic zewnętrznych tego elementu.

W rozwiązaniu według wynalazku tłoczysko siłownika, oprócz standardowego prowadzenia na tłoku i w tulei pokrywy górnej, podparte jest dodatkowo w dwóch miejscach:

- wewnątrz cylindra przez przesuwny podporowy pierścień, stanowiący nieprzepuszczalną, ruchomą przegrodę, która przy wsuniętym tłoczysku usytuowana jest w połowie długości skoku i oddziaływaniem ciśnienia medium przemieszczana jest wraz z tłoczyskiem w fazie ruchu do połowy skoku tłoka, i
- zewnętrznie, na odcinku wystającym z cylindra przez element prowadząco-stabilizujący, przemieszczany równocześnie z tłoczyskiem w fazie ruchu od połowy skoku tłoka do całkowitego wysunięcia tłoczyska.

Dzięki dodatkowym podparciom tłoczyska możliwe jest niemal dwukrotne zwiększenie siły obciążającej bez groźby utraty stateczności spowodowanej wyboczeniem. Jednocześnie zastosowane podparcia umożliwiają około dwukrotne zmniejszenie ciężaru tłoczyska w stosunku do dotychczasowych konstrukcji przy tej samej sile ściskającej.

Przedmiot wynalazku jest wyjaśniony opisem przykładowego wykonania siłownika pokazanego na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia siłownik jednostopniowy według wynalazku w przekroju osiowym, fig. 2 - szczegół przekroju rozdzielacza, fig. 3 obrazuje przykładową zabudowę siłownika w wyciągu urządzenia wiertniczego, fig. 4 - przekrój osiowy urządzenia z fig. 3, fig. 5 - szczegół połączenia uchwytu siłownika z masztem wewnętrznym, fig. 6 - szczegół zamocowania zabieraka do masztu wewnętrznego, fig. 7 - szczegół rolkowego prowadzenia masztu względem cylindra, natomiast na figurach 8, 9 i 10 pokazane są w ujęciu schematycznym trzy charakterystyczne położenia elementów siłownika podczas wysuwania tłoczyska stabilizowanego względem zewnętrznej powierzchni rury cylindra.

Siłownik składa się z cylindra 1, wewnątrz którego umieszczone jest tłoczysko 2 z zamocowanym na jego końcu tłokiem 3. W cylindrze 1 w połowie długości otoczonego przez czynnik roboczy tłoczyska 2 znajduje się podporowy pierścień 4 w postaci nieprzepuszczalnej, suwliwej przegrody osadzonej współosiowo z tłoczyskiem 2. Średnica wewnętrzna podporowego pierścienia 4 odpowiada średnicy zewnętrznej tłoczyska 2, natomiast jego średnica zewnętrzna odpowiada średnicy wewnętrznej rury cylindra 1. Na wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni podporowego pierścienia 4 zamontowane są uszczelniacze 5, umożliwiające przesuwanie się podporowego pierścienia 4 wewnątrz cylindra 1 i po tłoczysku 2 a jednocześnie szczelne oddzielenie przestrzeni wewnętrznych po obu stronach tłoka 3. Cylinder 1 od góry jest zamknięty pokrywą 6 z uszczelnieniami 7. Napełnienie siłownika medium jest tak dobrane, by w stanie zsuniętym podporowy pierścień 4 znajdował się w połowie skoku a element prowadząco-stabilizujący 12 opierał się o pokrywę 6 cylindra 1. Pod pokrywą 6 znajduje się pierścień dystansowy 8, którego wysokość jest większa od średnicy otworu zasilająco-wylotowego 9. Taki sam pierścień dystansowy 10 osadzony jest na tłoczysku 2 i zamocowywany do tłoka 3. O górną powierzchnię pokrywy 6 opiera się element prowadząco-stabilizujący 12, osadzony suwliwie na tłoczysku 2. Wymiar zewnętrzny elementu prowadząco-stabilizującego 12 odpowiada wielkości i ukształtowaniu jego prowadnic zewnętrznych. Element prowadząco-stabilizujący 12 posiada tulejową prowadnicę 13 umożliwiającą swobodne przesuwanie się po tłoczysku 2. Do górnego końca tłoczyska 2 zamocowany jest uchwyt 14, umożliwiający połączenie sworzniowe z konstrukcją masztu wewnętrznego 21 oraz połączenie z zabierakiem 20.

Na rysunku fig. 2 pokazany jest szczegół rozdzielacza 15 sterującego pracą podporowego pierścienia 4 względem elementu prowadząco-stabilizującego 12 i położenia tłoczyska 2. Rozdzielacz 15 zamocowany jest przy górnym końcu cylindra 1 i jego suwak 19 sterowany jest położeniem elementu prowadząco-stabilizującego 12. Rozdzielacz 15 składa się z korpusu 16, w którym są wykonane dwa otwory 17 i 18. Suwak 19 posiada otwory tej samej wielkości jak otwory 17 i 18, ale są one przesunięte względem siebie. Otwory 17 i 18 korpusu 16 rozdzielacza 15 pokrywają się z otworami 9 i 11 w ścianie cylindra 1. Otwory 17 i 18 rozdzielacza 15 połączone są przewodami z czterodrogowym rozdzielaczem zewnętrznym, pokazanym na fig. 8. W położeniu wsuniętego tłoczyska 2, element prowadząco-stabilizujący 12 opiera się o pokrywę 6 siłownika i jednocześnie naciska suwak 19 do oporu co nadaje współosiowe położenie górnych otworów 9 i 17. Pokazany na fig. 8 początek wysuwania tłoczyska 2 inicjowany jest przesterowaniem rozdzielacza zewnętrznego i zasilaniem cieczą pod ciśnieniem przestrzeni podtłokowej siłownika. Wysuwaniu tłoczyska 2 towarzyszy współbieżny, wymuszony nieściśliwością cieczy roboczej ruch podporowego pierścienia 4 i wypływ cieczy z przestrzeni nad podporowym pierścieniem 4 przez górny otwór zasilająco-wylotowy 9 i otwór 17 rozdzielacza 15. Element prowadząco-stabilizujący 12 nie zmienia położenia opierając się o pokrywę 6 siłownika. Przy wysunięciu tłoczyska 2 do połowy wymiaru skoku tłoka 3 podporowy pierścień 4 unieruchomiony zostaje pierścieniem dystansowym 8 pokrywy 6, natomiast połączony z uchwytem 14 zabierak 20 opiera się o dolną powierzchnię elementu prowadząco-stabilizującego 12 - sytuacja ta pokazana jest na fig. 9. Podczas dalszego ruchu wysuwania tłoczyska 2 następuje wymuszone zabierakiem 20 równoczesne przesuwanie się elementu prowadząco-stabilizującego 12. Zabierak 20 zamontowany jest w przesuwnej konstrukcji masztu wewnętrznego 21, prowadzonego współosiowo rolkami 26 po zewnętrznej powierzchni cylindra 1. Suwak 19 rozdzielacza 15 uwolniony od nacisku elementem prowadząco-stabilizującym 12 unosi się do góry otwierając przepływ cieczy z przestrzeni między tłokiem 3 a podporowym pierścieniem 4 przez dolny otwór zasilająco-wylotowy 11 i otwór 18 rozdzielacza 15. Skrajne

wysunięte położenie tłoczyska pokazane jest na fig. 10. W tym położeniu podporowy pierścień 4 znajduje się bezpośrednio pomiędzy pierścieniem dystansowym 8 pokrywy 6 i pierścieniem dystansowym 10 tłoka 3, natomiast element prowadząco-stabilizujący 12 w połowie długości tłoczyska 2 wysuniętego z cylindra 1. Po przesterowaniu rozdzielacza zewnętrznego w celu wykonania ruchu powrotnego, wsuwanie tłoczyska 2 przebiega z odwrotną kolejnością powyżej opisanych zdarzeń.

W pokazanym na fig. 3 do 7 przykładowym zastosowaniu siłownika według wynalazku do napędu wyciągu urządzenia wiertniczego maszt wewnętrzny 21 jest wsunięty w maszt zewnętrzny 22. Na maszcie wewnętrznym 21, który połączony jest sworzniem 24 z uchwytem 14 siłownika, osadzone są krążki linowe 23. Na fig. 5 uwidocznione są kanały zasilające i wylotowe 25 przyłączone do otworów 17 i 18 rozdzielacza 15, natomiast na fig. 7 pokazane jest rozwiązanie prowadzenia dolnej części przesuwnej maszty wewnętrznej 21. Prowadzenie to składa się z czterech zestawów rolek 26 łożyskowanych w obudowie 27 zamocowanej do maszty wewnętrznej 21. Rolki 26 opierają się o powierzchnię zewnętrzną cylindra 1 w dwóch prostokątnych do siebie płaszczyznach przechodzących przez oś cylindra 1 - i przy pracy siłownika stabilizują jego tłoczysko 2 i maszt wewnętrzny 21 urządzenia wiertniczego.

W rozwiązaniu siłownika przedstawionym schematycznie na fig. 8, 9 i 10 przesuwny element prowadząco-stabilizujący 12 sztywno połączony jest z konstrukcją przemieszczaną zabierakiem 20 sprzężonym z uchwytem 14 tłoczyska 2, prowadzoną rolkami 26 na zewnętrznej powierzchni cylindra 1. Kolejne figury 8, 9 i 10 pokazują położenia elementów siłownika w trzech charakterystycznych punktach podczas skoku wysuwania tłoczyska 2.

Zastrzeżenia patentowe

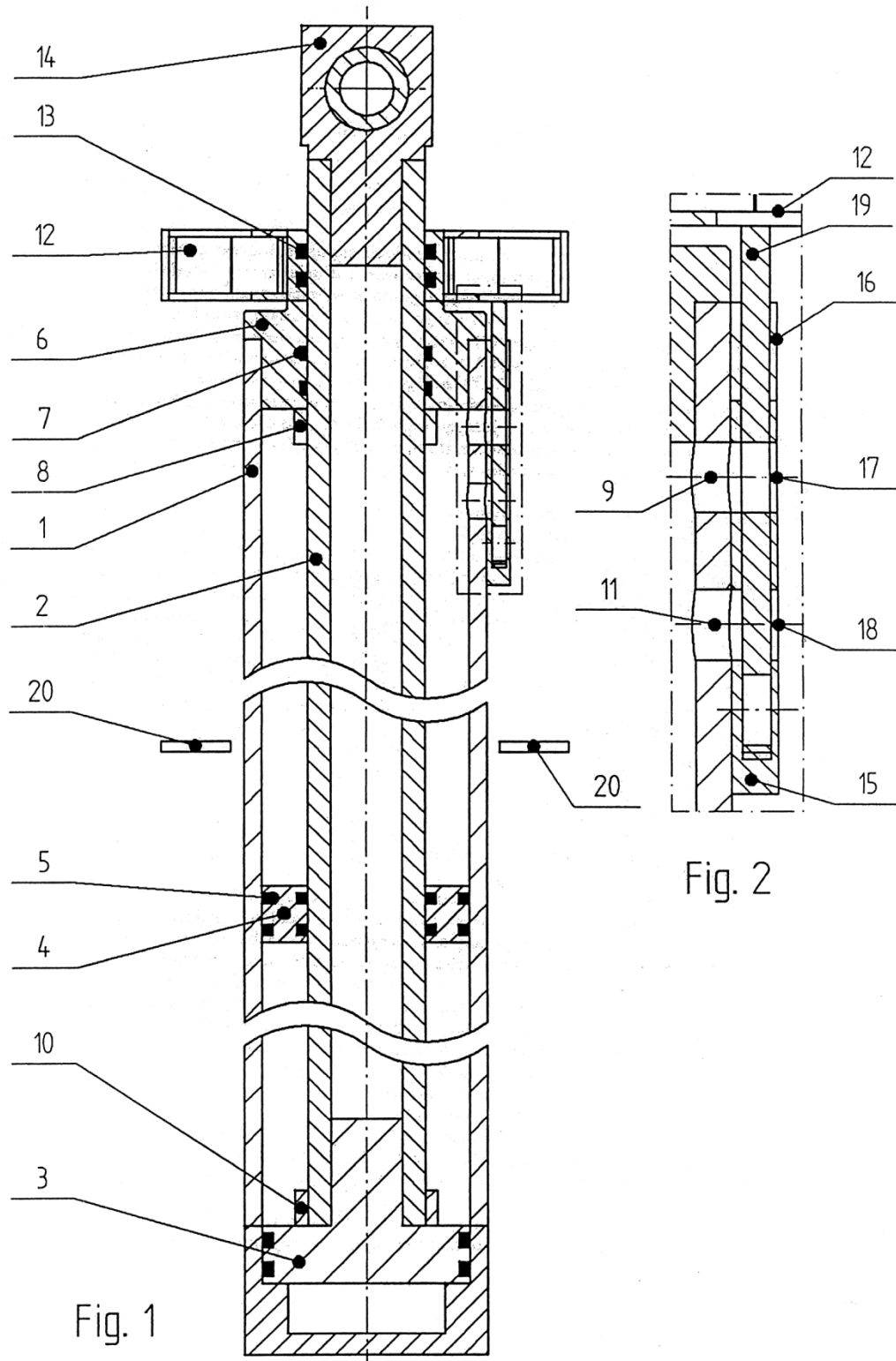
1. Siłownik hydrauliczny lub pneumatyczny o długim skoku, składający się z cylindra, tłoka z tłoczyskiem, usytuowanej współosiowo wewnątrz cylindra przesuwnej przegrody oraz zewnętrznego stabilizatora przesuwnej, **znamienny tym**, że przesuwą przegrodę stanowi podporowy pierścień (4), uszczelniony (5) względem cylindra (1) i tłoczyska (2), natomiast zewnętrzny stabilizator przesuwny posiada element prowadząco-stabilizujący (12), który osadzony jest suwliwie na odcinku tłoczyska (2) wystającym z cylindra (1) oraz zewnętrznie prowadzony jest współosiowo z cylindrem (1), przy czym do końcowego uchwytu (14) tłoczyska (2) sztywno połączony jest zabierak (20), usytuowany poniżej elementu prowadząco-stabilizującego (12) w odległości równej połowie skoku tłoka (3), a ponadto siłownik wyposażony jest w rozdzielacz (15), zamocowany przy górnym końcu cylindra (1) i którego suwak (19) sterowany jest położeniem elementu prowadząco-stabilizującego (12).

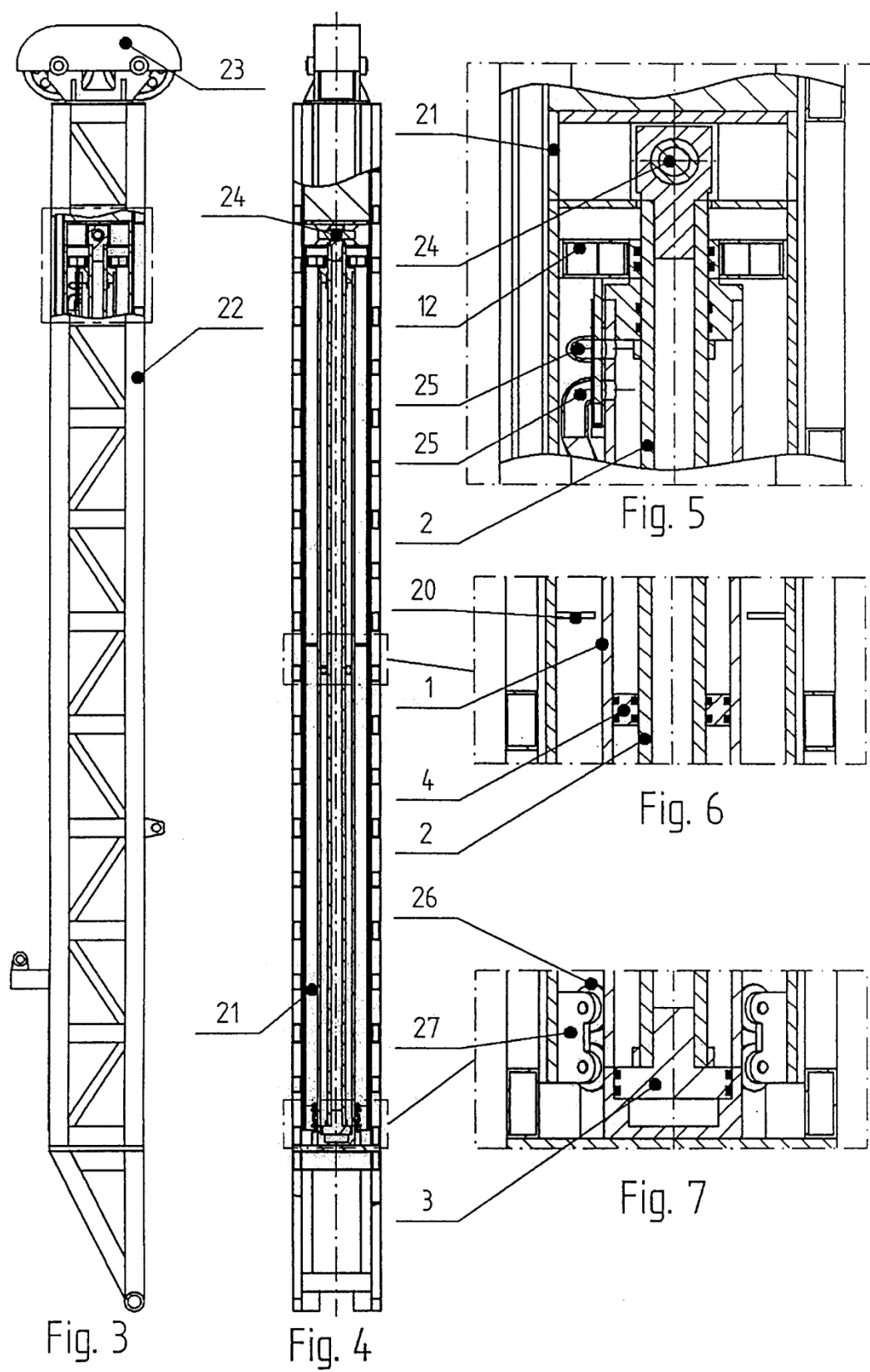
2. Siłownik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że średnica wewnętrzna podporowego pierścienia (4) odpowiada średnicy tłoczyska (2) a jego średnica zewnętrzna odpowiada średnicy wewnętrznej cylindra (1), przy czym podporowy pierścień (4) ma korpus prowadzący z uszczelniającymi wewnętrznym i zewnętrznym (5).

3. Siłownik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pod górną pokrywę (6) cylindra (1) znajduje się element dystansowy (8), którego wysokość jest większa od średnicy otworu zasilająco-wylotowego (9).

4. Siłownik według zastrz. 3, **znamienny tym**, że o pokrywę (6) opiera się element prowadząco-stabilizujący (12), osadzony suwliwie prowadnicą (13) na tłoczysku (2), i którego średnica wewnętrzna odpowiada średnicy tłoczyska (2), natomiast wymiar zewnętrzny odpowiada wymiarom i ukształtowaniu prowadnic zewnętrznych elementu prowadząco-stabilizującego (12).

Rysunki





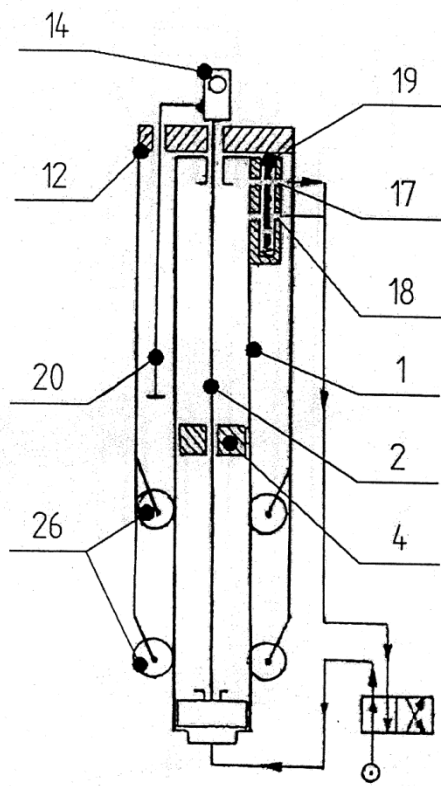


Fig. 8

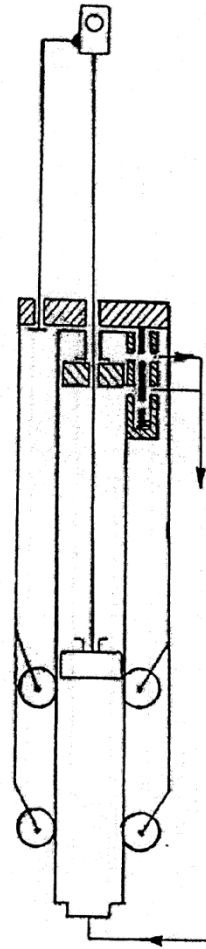


Fig. 9

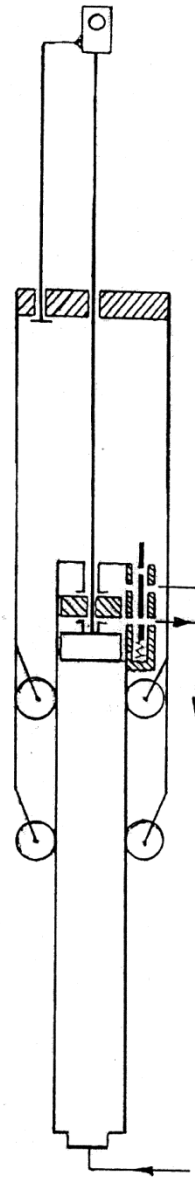


Fig. 10

